

Todd 说,修复工程的目标是利用更为复杂的生物系统提高传统的人造湿地技术的效能。“我们尽可能利用最少三种具有不同特点的生态系统,比如沼泽、池塘和河流系统。更广泛生态多样性明显增加了系统自我组织、自我设计、自我修复和自我复制的能力。

Gaddis 说,修复工程在其他方面也不同于人造湿地。它容纳了植物和相关的浮游微生物,并且使用一个曝气池连接电网,相比之下湿地则较为被动。对电流的大需求量相对地提高了修复工程的成本,但是其带来的较高的分解率则意味着修复工程与湿地相比,可以在更小的处理池内处理更多的污染物,因此它更适用于城区环境。

自从 2002 年福州建立修复工程以来,“水真的清澈了,臭味也消失了,植物长到 6 英尺高……环境明显得到了改善。”Gaddis 说。检测结果显示化学需氧量(即降解水中所有的有机物质所需的总氧量)从每升 100 毫克降到了每升 40 毫克,表明了这种处理方法是非常有效的。Todd 说上海市也在考虑在一些排污隧道中建立修复工程。

一种有效的技术?

尽管人造湿地技术逐渐被人们所接受,其设计仍旧是一门不确定的艺术。“它们设计起来比较困难,因为你试图与自然并肩作战,并且利用自然的能源,”Mitsch 说,“你必须知道自然湿地的工作原理,需要更多的技巧和对自然更深入的了解。

与传统的卫生设施工程师不同,设计人造湿地的生态工程师并不指望能够控制设计的每一个环节。Mitsch 说,更确切的说,生态工程师的目标是“自我设计。”他说:“我们认为当你在设计一个生态系统时,是它在设计自己——大自然是主要的承包人。”尽管工程师可以往系统中种植期望的有机体,而自然界将最终选择哪些植物和微生物会存活和兴旺起来,Mitsch 说。“在某种程度上,这与传统的工程设计完全不同。”

由于在人造湿地的建造过程中,技术、污染负荷及环境条件存在巨大差异,所以很难对这项污染治理技术的治理效果一概而论。但是 Mitsch 举了一些例子。自 1999 年以来,俄亥俄州 Logan 县的一处占地二英亩的湿地一直用于处理 17 英亩农田排出的污水。湿地减少了 40% 硝酸盐氮和 50% 总磷,而这两种化学物质都是导致农区地面水富营养作用的主要因素。位于 Mitsch's Olentangy 河流湿地研究园区的 13 英亩湿地,在已

经处理了污染的河水中的氮、磷和沉淀物近 10 年之后,仍未出现治理能力降低的迹象。增加降解能力很容易:“如果你想得到更好的降解效果,你只要设计一个更大的湿地”,Mitsch 解释说。

作为美国大规模生态工程的开创性实例之一的加利福尼亚 Arcata 沼泽和野生生物保护区,是一个毗邻于城市污水处理厂的修复湿地。这项工程 1985 年动工,耗资不到 70 万美元,在当时取代了一项更为昂贵的扩建污水处理厂的提议。307 英亩沼泽中的 30 英亩被用于污水的最终处理,或者说,对已由传统污水处理厂处理的水进行“抛光”处理。这一生态系统使一个早在 100 多年前已经干涸和毁坏的沿海沼泽恢复了原貌。

Arcata 的治理性湿地证明了两件事。首先,人造湿地可以成为美丽的景观——修复的沼泽位于老工业区,它引人注目地出现在介绍该城市的主页上。其次,它们有时是最经济的选择。“你经常会发现,如果你能运用自然的工具生态地解决

问题,它往往比你使用人工监控器、管道、泵,特别是化学物质要廉价得多”,Mitsch 说,“我们人类都渴望周围有一个美好的自然环境。因此,如果我们用一些亲近自然的东西来解决我们的问题,这将是一个双赢的方案。”

的确,人造湿地技术可能成为一个复杂、昂贵问题的解决方法。在 2001 年《水科学和技术》(Water Science & Technology) 杂志的第 44 卷 11-12 期上,巴西 Paraiba 联邦大学土木工程教授 B.S.O. de Ceballos 及其同事们在 Paraiba 州一条严重污染的河流上测试了人造湿地的效能。研究者写到:“由于设计、运转和维护简单,人造湿地技术可能是目前最适用于发展中国家的技术。”

—David J. Tenenbaum

译自 EHP 112:A44-A48 (2004)

人人享用安全用水

2003 年 6 月“促进家用安全水处理及保存”的国际网络正式启动,该网络将推广简单、低廉和能够现场使用的途径,尽快使欠富裕人群获得安全用水和卫生服务设施。这标志着由先前的以社区为基础的项目已转移到目前以家庭为基础获得饮用水和卫生设施。以上措施的目的是降低水源性疾病,特别是在易感人群中的死亡人数。据世界卫生组织统计,全世界每年约有三百四十万人由于不安全的用水和卫生设施而导致死亡,其中绝大部分是儿童。

该项工作网络的源动力始自联合国于 2000 年 9 月所启动的新千年发展计划,该计划包括在 2015 年之前将无法持久获得安全饮用水的人数降低一半的倡议。2002 年 11 月,联合国经济、社会与文化权利委员会正式确认人人享用安全用水的权利,并用标准的形式明确了基本享用水权,使“人人享用安全用水”这一计划得到了进一步的支持。

该工作网络由世界卫生组织牵头,并由多个合作团体,包括国际卫生与发展机构、非政府组织、科研中心、行业与工业协会及社团参与。除其他目标外,该网络还将开展独立研究以评估其成本效益、健康影响、社会可接受性以及可持续性干预措施。网络的指导原则包括让社区与个人参与开发适当的饮用水和卫生设施改进策略、让他们认识到妇女在管理家庭供水中的作用、提高当地技术、资源和能力建设。



人人享用安全用水:一个新的工作网络将促使欠富裕地区的家庭用水更为安全。

—Erin E. Dooley

译自 EHP 112:A44-A48 (2004)